

## 責任準備金の年金数理起源について

明治安田生命／早稲田大学

田中浩一

### 1. 本研究のねらい

最近、英国における生保数理の発展の歴史の中で、18世紀末に、リチャード・プライス（Richard Price）たちが行った保険・年金組合への提言・批評活動において、18世紀前半までに確立されていた収支相等の原則を中心とした議論に加えて、コリン・マクローリン（Colin Maclaurin）が関わり、1743年に創設されたスコットランド教会寡婦年金ファンドで採用された、年金数理モデルに基づく原理が有効であったとする研究が現われた。本研究は、その主張をプライスが主導し、その甥のモーガン（William Morgan）とともに実施した1776年のエクイタブル生命での世界初のバリュエーションにおいて確認するものである。したがって、本研究では、そのバリュエーションの方法を初めて説明したプライスのエクイタブル向けの1774年の手稿（以下、「1774年メモ」）へと至る、プライスの生保数理の議論の展開を詳しく見る。

### 2. 『観察』における年金数理の取り込みについて

まずは、プライスの保険数理関係の主著である『復帰支払の観察』（1771年初版。以下、『観察』）において、収支相等の原則に加えて、前述のとおり、年金数理モデル（定常状態を仮定した極限方程式に基づくモデル：その後最大化プランと呼ばれた）が適用されていたスコットランド教会の寡婦年金ファンドの実績の分析を通じて、いわゆる人口統計上の開集団の議論を『観察』の生保数理体系へ持ち込んでいることを確認する。そこでは、収支相等の原則が前提とする閉集団と異なる開集団による定常状態およびその形成過程を解明・定式化した新たな原理が生保数理へ取り込まれ、実際の組合の評価へ活用されていることを指摘する。

### 3. 解析と総合について

## 【令和4年度 日本保険学会全国大会】

### 第Ⅲセッション（保険数理・データ関係）

報告要旨：田中 浩一

---

この生保数理への新原理の取り込みにおいて、当時、西欧の思想界・知識人層へ多大な影響のあった啓蒙思想の中心であるニュートン主義の根幹の方法とされる「解析と総合に基づく数学的方法」が適用されていることを論じる。総合が通常の演繹的方法に基づく（数学的）証明・体系化にあたるが、その前に、ほぼその逆の過程であり、総合が基づくべき原理の発見・定式化のプロセスである解析を置く方法である。

#### 4. 「1774年メモ」について

バリュエーションがその3番目の方法として説明される「1774年メモ」の2番目の方法は、（長期の平準払の保険群団の）年払保険料から自然保険料を推定し、それを予定給付額とみなして実際給付額との差を求め、サープラスを把握する方法である。プライスは、『観察』と同様に、その保険群団の開集団としての将来の定常状態を仮定し、極限方程式による定常状態での必要資本（責任準備金に該当）を算定した上で、2番目の方法により、この定常状態の形成過程として、途中の必要資本を過去法で推定する。そして、この過去法（2番目の方法）が適用できない一時払保険において、（3番目の方法として）将来給付現価によりこの必要資本が求められるとし、年払についても、収支相等の原則の適用が生む毎年の予定給付額と年払保険料の差の経時的考察によって、一時払の場合の将来給付現価から将来収入現価を控除すれば、過去法と一致する必要資本（将来法の責任準備金）が得られることを発見したことを跡付ける。

#### 5. 結論

以上より、プライスは、最大化プランの解析による開集団の定常状態あるいはその形成過程に基づく新原理を持ち込むことで、閉集団モデル（収支相等の原則）と開集団モデルを「総合」することにも至り、これらによる現象（資本の推移など）の説明に関し、開集団のすべての契約を同一時点で評価可能とする統一的契約価値評価の仕組み：将来法の責任準備金の概念に至ったと言えられる。したがって、「責任準備金の発見」は、年金数理の極限方程式による最大化プランの解析とその収支相等の原則との総合に基づくので、責任準備金の概念は、初期の年金数理の考察の実践を取り込むことで発見されたことを主張する。